



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05196037 A**(43) Date of publication of application: **06.08.93**

(51) Int. Cl.

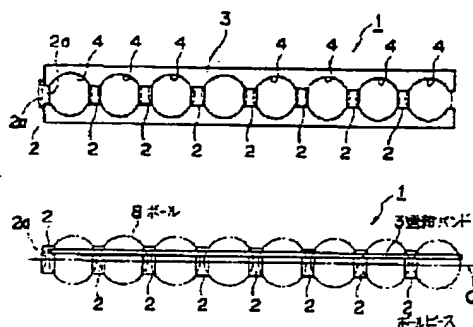
F16C 29/06**F16C 33/50**(21) Application number: **04026004**(71) Applicant: **T H K KK**(22) Date of filing: **17.01.92**(72) Inventor: **TERAMACHI HIROSHI**(54) **BALL CHAIN**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a simple structure of ball chain which can be bent in a smaller bending by providing ball pieces between plural balls arranged in one line, and connecting the ball pieces with a movable connecting band provided with ball holes.

CONSTITUTION: This ball chain 1 is composed of plural balls 8 arranged in one line making specific intervals, ball pieces 2 provided between the balls 8, and a movable connecting band 3 to connect the ball pieces 2. The ball pieces 2 are flat cylindrical members with the diameter smaller than the balls, and holding recesses 2a to hold the balls slidably are provided on both end faces of each ball piece. The connecting band 3 is a thin plate-form member extending along the central axis 0 of the balls, provided with a specific amount of the slipped to the central axis 0, and ball holes 4 with the diameter smaller than the balls are formed in the spaces between the ball pieces 2, so as to surround the outer peripheries of the balls 8.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-196037

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

(51)Int.Cl.⁵

F16C 29/06

33/50

識別記号

庁内整理番号

8613-3J

6814-3J

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4(全8頁)

(21)出願番号

特願平4-26004

(22)出願日

平成4年(1992)1月17日

(71)出願人 390029805

ティエチケー株式会社

東京都品川区上大崎3丁目6番4号

(72)発明者 寺 町 博

東京都品川区東五反田5丁目6番10号

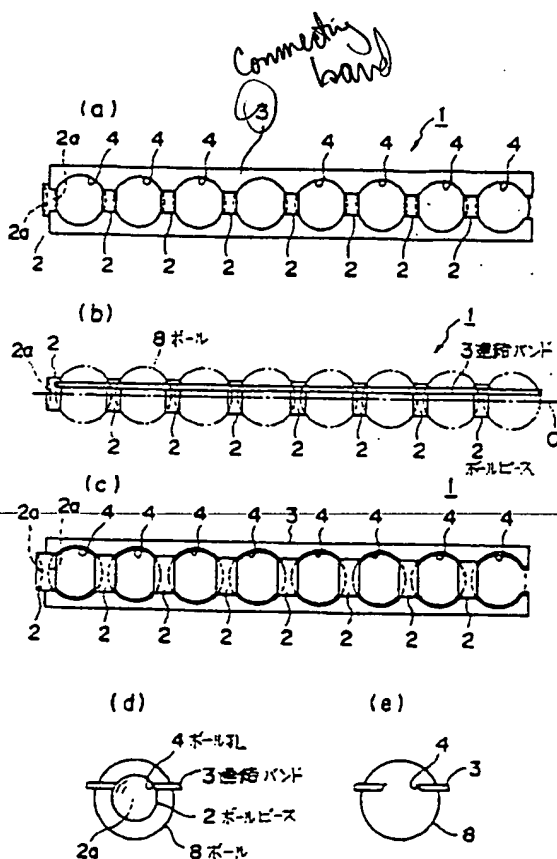
(74)代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54)【発明の名称】 ボールチェーン

(57)【要約】

【目的】 構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供する。特に方向転換の際のボールの外側への脱落を防止するのに好適なボールチェーンを提供する。

【構成】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール8の各ボール8の間に介在されるボール保持部材2と、各ボール保持部材2間を連結する可撓性の連結部材3と、を具備し、連結バンド3を各ボール8の中心を通る中心線Oに対して連結バンド3を曲げた場合に外側に位置するように所定量ずらし、前記ボール孔4の孔径をボール径よりも小径に絞ったことを特徴とする。また、連結バンド3'を各ボールの中心線Oに沿って配置し、ボールピース2'によるボールの保持代を、ボール中心線Oに対して連結バンド3'を曲げた場合に内側の保持代Aよりも外側の保持代Bを大きく設定した。前記ボールピース2と連結バンド3は射出成形によって一体成形されるもので、ボール8を成形型内にインサートしてボール8と共に一体成形してなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールの間に介在されるボールピースと、各ボールピース間を連結しかつボールが挿入されるボール孔を備えた可撓性の連結バンドと、を具備し、前記各ボールピース間の連結バンドを曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能とし、前記連結バンドを各ボールの中心を通る中心線に対して連結バンドを曲げた場合に外側に位置するように所定量ずらし、前記ボール孔の孔径をボール径よりも小径に絞ったことを特徴とするボールチェーン。

【請求項2】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールの間に介在されるボールピースと、各ボールピース間を連結しかつボールが挿入されるボール孔を備えた可撓性の連結バンドと、を具備し、前記各ボールピース間の連結バンドを曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能とし、前記連結バンドを各ボールの中心を通る中心線に沿って配置し、ボールピースによるボールの保持代を、前記ボール中心線に対して連結バンドを曲げた場合に内側の保持代よりも外側の保持代を大きく設定したことを特徴とするボールチェーン。

【請求項3】 各ボールピースにはボールを摺動自在に保持するための保持凹部を設けた請求項1または2に記載のボールチェーン。

【請求項4】 ボールピースと連結バンドは射出成形によって一体成形されるもので、ボールを成形型内にインサートしてボールと共に一体成形してなる請求項3に記載のボールチェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はボールのころがりを利用した直線運動案内装置に用いられるボールチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のボールチェーンとしては、たとえば図15(a) および(b) に示すようなものがある。すなわち、個々のボール100を保持する多数の単位チェーン要素101を連結ピン102を介して互いに回動自在に無端状に連結して構成されている。

【0003】 単位チェーン要素101は、ボール100を摺動自在に保持する保持穴103を設けたリンク板104により構成され、このリンク板104の両端を連結ピン102を介して連結して無端状のボールチェーンを構成していた。

【0004】 このボールチェーンは、図16に示すような直線運動案内装置105に用いられるもので、軌道レール106と摺動台107間の互いに対向するボール案内溝108、109間にボール100、…を転動自在に介在するようになっている。この軌道レール106と摺動台

107のボール案内溝108、109は断面V字形状でボール100を四点接触するゴシックアーチ構成となっている。そして、ボール案内溝108、109底部には上記リンク板104との干渉を避けるための逃がし溝110が設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記した従来技術の場合には、各チェーン単位要素101を連結ピン102を介して回動自在に連結するものなので、構造が複雑でチェーンの組み立てが極めて面倒であった。

【0006】 本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供することにある。

【0007】 また、特に方向転換の際のボールの外側への脱落を防止するのに好適なボールチェーンを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明にあっては、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールの間に介在されるボールピースと、各ボールピース間を連結しかつボールが挿入されるボール孔を備えた可撓性の連結バンドと、を具備し、前記各ボールピース間の連結バンドを曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能とし、前記連結バンドを各ボールの中心を通る中心線に対して連結バンドを曲げた場合に外側に位置するように所定量ずらし、前記ボール孔の孔径をボール径よりも小径に絞ったことを特徴とする。

【0009】 また、前記連結バンドを各ボールの中心を通る中心線に沿って配置し、ボールピースによるボールの保持代を、前記ボール中心線に対して連結バンドを曲げた場合に内側の保持代よりも外側の保持代を大きく設定してもよい。

【0010】 各ボールピースにはボールを摺動自在に保持するための保持凹部を設けることが好適であり、ボールピースと連結バンドは射出成形によって一体成形されるもので、ボールを成形型内にインサートしてボールと共に一体成形することが効果的である。

【0011】

【作用】 上記構成のボールチェーンにあっては、各ボールピース間の連結バンドを曲げることにより一列のボールが無端状に連なる状態に保持し、直線運動案内装置の無限軌道に装着する。

【0012】 また、このボールチェーンの組み立ては、ボールピース間にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。

【0013】 そして、連結バンドをボールの中心軸線に対して所定量ずらして設け、ボール孔の孔径をボール径よりも小径となるように絞ったので、ボール孔の孔縁に

よってボールが保持されてボールの外側への脱落を防止できる。

【0014】また、連結バンドはボール中心に設定し、ボールピースによる保持代を内側より外側を大きく設定しておくことによって、ボールの外側への脱落を防止できる。

【0015】特に、インサート成形によって、ボールを、ボールピースと連結バンドと共に一体成形すれば、組み立て工程が一切不要となる。

【0016】

【実施例】以下に本発明を図示の実施例に基づいて説明する。本発明の第1実施例に係るボールチェーンを示す図1乃至図3(a)において、1はボールチェーン全体を示すもので、このボールチェーン1は、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール8の各ボール8の間に介在されるボールピース2と、各ボールピース2間を連結する可撓性の連結バンド3と、から構成されている。

【0017】ボールピース2は、ボール径よりも小径の扁平な円筒状部材で、その両端面にボール8を摺動自在に保持するための保持凹部2aが設けられている。この保持凹部2aはボール8の球冠部が入り込む球面形状に成形されている。

【0018】一方、連結バンド3はボール8の中心軸線Oに沿って延びる薄板状の部材で、各ボールピース2を連結している。この連結バンド3は可撓性部材で構成されるが、この実施例では、形状的にその板面に直交する方向にのみ変形可能となっている。また、連結バンド3のボールピース2の間のスペースには、ボール8の外周を取り囲むようなボール孔4が開口形成されている。

【0019】そして、連結バンド3は各ボール8の中心を結ぶ中心線Oに対して所定量ずらして設けられている。

【0020】しかして、このボールチェーン1は、図2に示すように、各ボールピース2の間の連結バンド3の部分が曲がって無端状のボールチェーンを構成することができる。その際、連結バンド3はボールの中心線Oに対して外側に位置するように配置され、ボール孔4の孔径をボール8径よりも小さく絞ってボール孔4の孔縁によってボール8を保持して外側への脱落を防止している。

【0021】ボールピース2と連結バンド3とは射出成形によって一体成形されるもので、本発明にあっては、図4に示すように、ボール8を成型型にインサートして、ボール8も一緒に一体成形している。

【0022】射出成形用の成型型は、たとえば、図4に示すように、連結バンド3に対して直交する面でもって、上型6と下型7とに型割される。上型6と下型7には、ボールピース2と連結バンド3を成形するための第1、第2凹部9、10の他に、ボール8をインサートするための第3凹部11を設けておく。

【0023】そして、図4(a)に示すように型開きした下型7の第3凹部11にボール8をセットし、図4(b)に示すように型閉めしてキャビティ内に樹脂材料を射出する。その後、樹脂材料が硬化した後に、型開きして成型品を離型する。

【0024】このようにすれば、ボール8を後から組み込む工程が不要となり、生産性を飛躍的に高めることができる。この離型時に、端末部のボールピース2の保持凹部2aを形成するためのボール8'は自動的に外れる。

【0025】また、ボールピース2間に保持されるボール8は、樹脂硬化時の材料の引けによってボール8と保持凹部2a間に微小な隙間が生じるため、摺動抵抗を小さくできる。

【0026】もっとも、成型型の構成は図示例に限定されるものではなく、図4(e)に示すように型割面を連結バンド3に沿った面としてもよく、その他種々の成型型を用いることができることはもちろんである。

【0027】図5乃至図7は、上記ボールチェーン1を用いた直線運動案内装置の一例を示している。

【0028】この直線運動案内装置は、軌道台20と、この軌道台20に多数のボール8を介して摺動自在に組付けられる摺動台21とから構成されている。

【0029】各ボール8は、摺動台21に形成された無限循環路22に組込まれるもので、この無限循環路22は、図8に示すように、互いに平行に延びる直線状の負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24と、この負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の両端を結ぶ円弧状の方向転換路25、26とから構成され、この無限循環路22にボール8を保持したボールチェーン1が組込まれる。

【0030】図示例の直線運動案内装置は、軌道台20の左右に2列づつ計4列のボール列を上下左右対称的に配して上下左右の定格荷重を等しくした四方向等荷重型のもので、4つの無限循環路22、…が設けられ、それぞれの無限循環路22、…に1つづつボールチェーン1、…が組込まれている。

【0031】すなわち、軌道台20の左右側面には、長手方向に延びる突堤27、27を設けると共に、この突堤27、27の上下両角部にボール転走溝28を設け、一方、摺動台21の内側面にこのボール転走溝28に対応するボール転走溝29を設け、これらボール転走溝28、29間にボールチェーン1に保持されたボール8が転動自在に介装されて荷重を支承する。このボール転走溝28、29はこの実施例ではサーキュラーク溝であり、ボール8は2点接触して転動する。もちろんサーキュラーク溝に限定されるものではなく、たとえば図8に示すようなゴシックアーチ溝の場合にも使用することができる。

【0032】このボール8と各ボール転走溝28、29

との接触角、すなわち転走溝を水平にした状態で左右突堤27、27の中心を通る水平線H、Hに対するボール8の各ボール転走溝28、29との接触部の法線方向に描いた線、すなわち接触角線Xとのなす角は、ほぼ45度付近にとられている。また、この図示例のものは、左右の接触角線X、X、…は、左右に向って徐々に開く外開き状になるような接触構造となっている。

【0033】そして、各無限循環路22、…の循環面Cの方向は、ボール8の接触角線X方向に対して水平線Hに近づく側に所定角度だけ傾斜させてあり、無負荷ボール通路24、24の上下間隔を狭くして、より重心の低い安定した直線運動案内装置を実現している。

【0034】また、ボール方向転換路25、26は、摺動台本体21aの両端面に取付けられた側蓋21b、21bにて形成されている。

【0035】次に摺動台21が移動した際のボール8の動きについて説明する。

【0036】摺動台21が軌道台20に対して移動すると、無限循環路22の負荷ボール通路23の摺動台21と軌道台20のボール転走溝28、29間を、ボール8、…が荷重を支承しながら転動し、摺動台21の移動方向に移動する。

【0037】この負荷域のボール8の移動によって、各ボールピース2がボール8と共に摺動台21の移動方向に移動し、ボールチェーン1が無限循環路22内を無限循環する。このボールチェーン1の移動によって、負荷ボール通路23内には摺動台21の移動方向後側端からボール方向転換路25を通じて順次無負荷ボール通路24からボール8が供給される。

【0038】そして、無限循環路22の、負荷ボール通路23、方向転換路25、26および無負荷ボール通路24の全行程において、各ボール8はボールピース2にて保持されて、ボール8同士が互いに干渉することなく整列移動する。

【0039】方向転換路25、26および無負荷ボール通路24の孔径は、各ボールピース2の連結バンド3、3がスムーズに移動し得るように、ボール8の径よりも大きくなっており、ボール8は方向転換路25、26および無負荷ボール通路24内を移動する。

【0040】また、このボールチェーン1は、各ボールピース2間に保持されるボール8の位置において連結バンド3が屈曲するので、図15に示した従来のボールチェーンのように各ボール100を保持するリンク104間の連結ピン102の分のスペースが不要となって、ボール8、…間のスパンPを可及的に小さくできるので、負荷ボール通路23に数多くのボール8、…を介在させることができる。したがって、各ボール8、…1つ1つに分担される荷重を軽減でき、耐負荷荷重を大きくすることができる。

【0041】また、ボール8、…間のスパンPを小さく

したので、ボールチェーン1の屈折循環路の曲率半径を可及的に小さくでき、ボール方向転換路25、26の曲率半径Rを可及的に小さくできる。その結果、負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の間隔Lを短くできるので、摺動台21の大きさをより小型化することができる。

【0042】さらに、ボール方向転換路25、26においてボールが外側へ脱落するのを効果的に防止することができる。

【0043】このように、耐負荷能力が大きく、かつコンパクトで、しかも低重心の直線運動案内装置を実現することができた。

【0044】尚、ボールチェーンが適用される直線運動案内装置としては、図示例のようにボールチェーンを無端状にして用いる無限循環タイプだけでなく、直線のまま使用する有限摺動タイプのものにも使用することができる。

【0045】次に本発明のボールチェーンの第2実施例を説明する。

【0046】図9乃至図14には、本発明の第2実施例にかかるボールチェーンを示すもので、以下上記した第1実施例と同一の構成部分については同一の符号を付して詰めいするものとする。

【0047】この実施例では、ボールチェーン1'の連結バンド3'は、ボール中心線Oに沿って設けられ、ボールピース2'のボール8の係合代を、ボール中心線Oに対して外側の係合代Bを内側の係合代Aよりも大きくするように設定することによって、ボールピース2'によってボール8の外側への脱落を防止するようにしたものである。

【0048】すなわち、ボールピース2'は円柱状であるが、外側の係合代Bを大きくするために、側面からみると連結バンド3'のバンド面に沿って見ると、内側のスパンが小さい台形状を呈している。

【0049】図12は、このボールチェーン1'をボール8をインサートした状態で射出成形するための成形型の一例を示している。この成形型は連結バンド'のバンド面にて上型6'と下型7'を分割した構成となっているが、第1実施例で示したように連結バンド3'に対して直交する面でもって型割してもよく、その他種々の構成を適用することができる。

【0050】図13、図14は、図7に示した直線案内装置に組み込んだ状態を示すものである。

【0051】その他の構成および作用については、第1実施例と同一であるので、その説明は省略する。

【0052】

【発明の効果】本発明は以上の構成および作用を有するもので、ボールチェーンの組み立てはボールピース間にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。

【0053】また、連結バンドをボールの中心軸線に対して無端状に曲げた場合に外側に位置するように所定量ずらし、連結バンドのボール孔の孔径をボール径よりも小径に絞ったので、無限軌道を循環する際、特に方向転換の際のボールの脱落を防止することができる。

【0054】一方、連結バンドはボール中心に設定し、ボールピースによる保持代を内側よりも外側を大きく設定しておくことによっても、ボールの外側への脱落を防止できる。

【0055】さらに、インサート成形によって、ボールを、ボールピースと連結バンドと共に一体成形すれば、組み立て工程が一切不要となり、製作が極めて容易になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1実施例に係るボールチェーンを示すもので、同図(a)は平面図、同図(b)は正面図、同図(c)は背面図、同図(d)は左側面図、同図(e)は右側面図である。

【図2】図2は図1のボールチェーンを曲げた状態の部分正面図である。

【図3】図3は図1のボールチェーンの斜視図である。

【図4】図4は図1のボールチェーンの射出成形工程を示すもので、同図(a)は型開き状態の要部側面断面図、同図(b)は同図(a)のB-B線断面図、同図(c)は射出時の要部断面図、同図(d)は離型時の要部断面図、同図(e)は成形型の他の態様を示す断面図である。

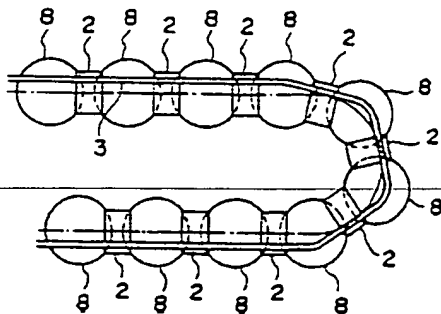
【図5】図5は図1のボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置の一例を示す縦断面図である。

【図6】図6は図5の一つの無限循環路の断面図である。

【図7】図7は図5の装置の斜視図である。

【図8】図8はゴシックアーチ型のボール転走溝を示す要部断面図である。

【図2】



【図9】図9は本発明の第2実施例に係るボールチェーンを示すもので、同図(a)は平面図、同図(b)は正面図、同図(c)は背面図、同図(d)は左側面図、同図(e)は右側面図である。

【図10】図10は図9のボールチェーンを曲げた状態の部分正面図である。

【図11】図11は図9のボールチェーンの斜視図である。

【図12】図12は図9ボールチェーンの射出成形用の成形型の一例の断面図である。

【図13】図13は図9のボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置の一例を示す縦断面図である。

【図14】図14は図13の一つの無限循環路の断面図である。

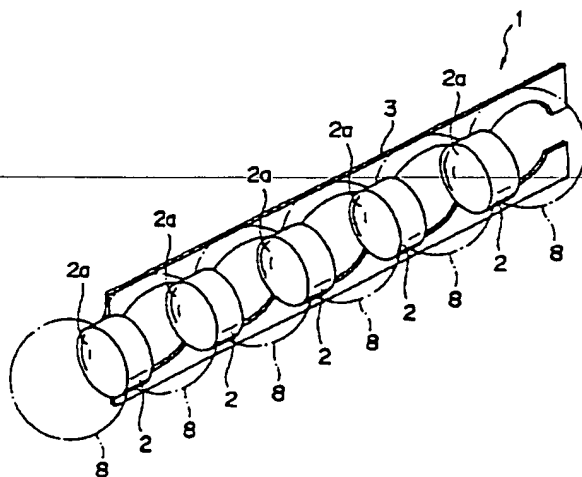
【図15】図15は従来のボールチェーンを示し、同図(a)は部分正面図、同図(b)は平面断面図である。

【図16】図16は図15のボールチェーンを使用した直線運動案内装置の縦断面図である。

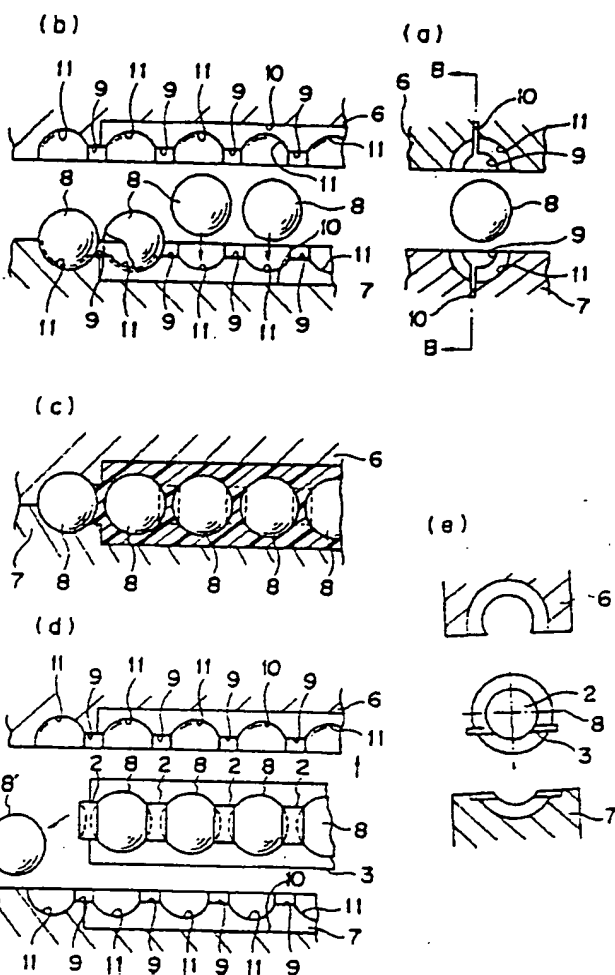
【符号の説明】

- 1 ボールチェーン
- 2 ボールピース
- 3 連結バンド
- 4 ボール穴
- 6 上型
- 7 下型
- 8 ボール
- 20 軌道台
- 21 摺動台
- 22 無限循環路
- 23 負荷ボール通路
- 24 無負荷ボール通路
- 25, 26 ボール方向転換路
- ボール列の中心軸線

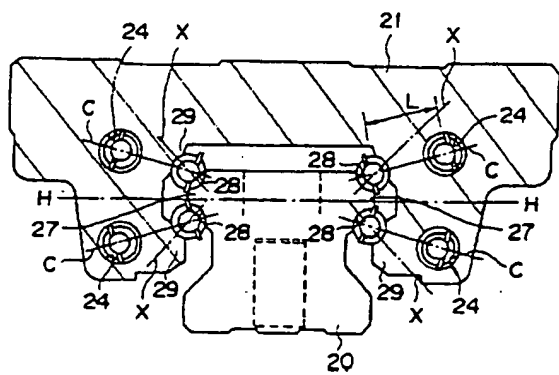
【図3】



【図4】

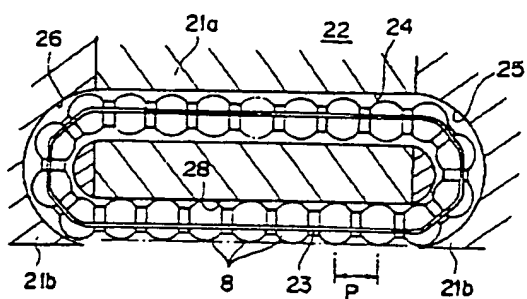


【图5】



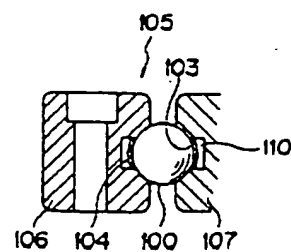
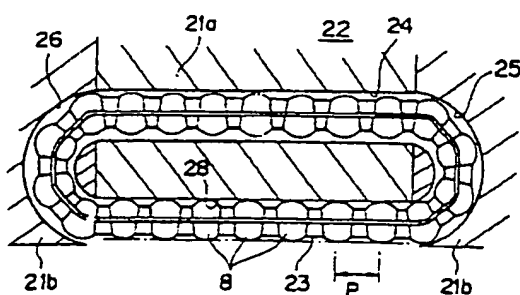
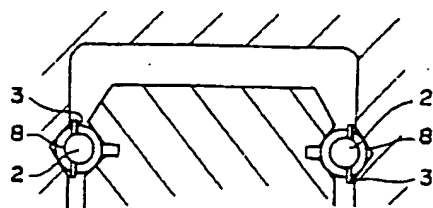
【図8】

【図6】

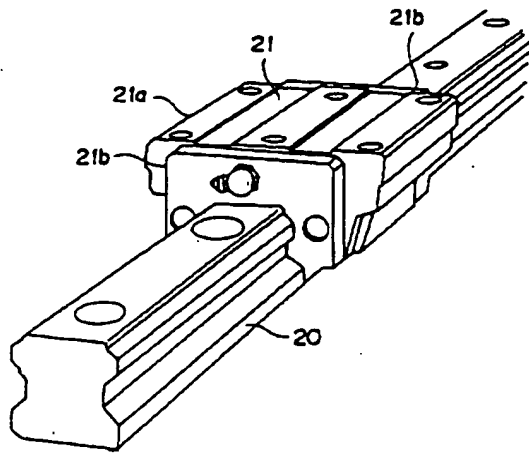


【图14】

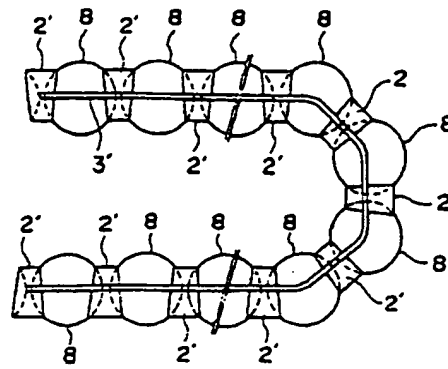
【图1-6】



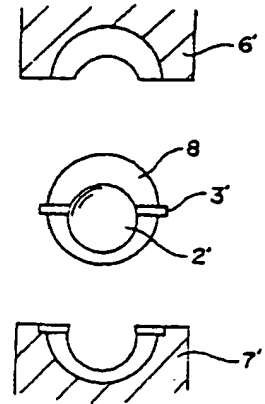
【図7】



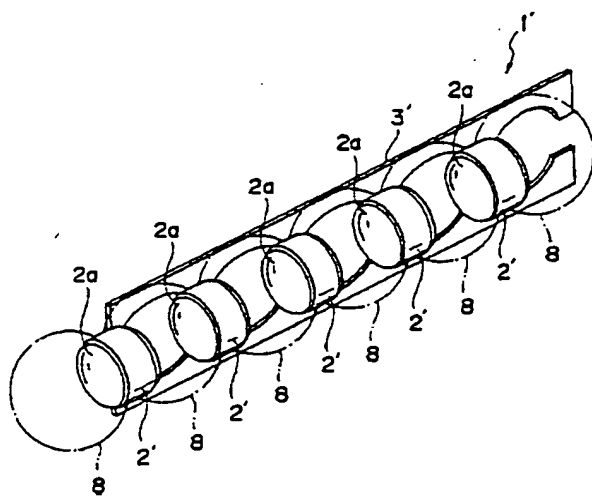
【図10】



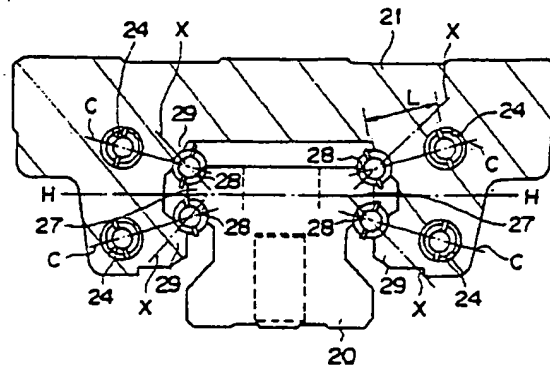
【図12】



【図11】



【図13】



【図15】

